



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 44 915 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:
H 02 K 7/116
E 05 F 15/16

⑳ Aktenzeichen: 199 44 915.5
㉑ Anmeldetag: 14. 9. 1999
㉒ Offenlegungstag: 15. 3. 2001

DE 199 44 915 A 1

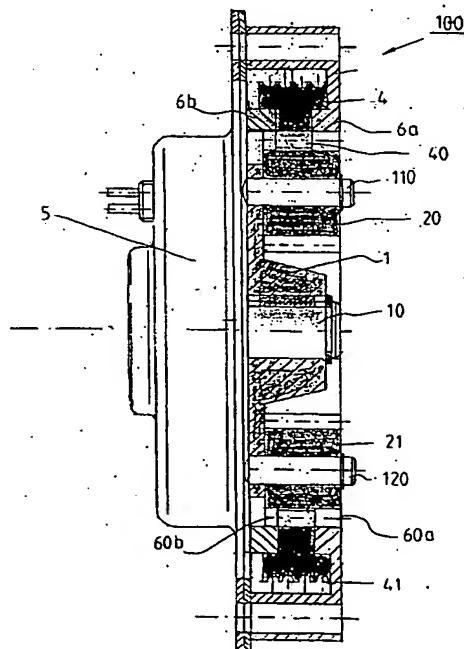
㉑ Anmelder:
Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG, Coburg,
96450 Coburg, DE

㉒ Vertreter:
Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin

㉓ Erfinder:
Sesselmann, Helmut, Dr., 96523 Steinach, DE;
Feder, Roland, 96479 Weitramsdorf, DE; Hoffmann,
Mathias, 96450 Coburg, DE; Stenzel, Manfred,
96047 Bamberg, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ㉔ Antrieb für Stellvorrichtungen in Kraftfahrzeugen
㉕ Antrieb (100) für Stellvorrichtungen in Kraftfahrzeugen, insbesondere von Fensterhebern, mit einem Motor (5) und einem mit dem Motor (5) gekoppelten Zahnradgetriebe (2), das ein innenverzahntes Hohlrad (4) als Antriebselement aufweist. Erfindungsgemäß ist das Antriebselement (4) in einer von einem zweiteiligen Gehäuse (6a, 6b) gebildeten Lagerstelle gelagert.



DE 199 44 915 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Antrieb für Verstellvorrichtungen in Kraftfahrzeugen, insbesondere von Fensterhebern, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der DE-OS 22 10 243 ist eine elektrische Antriebs-einrichtung zur Fensterverstellung in Kraftfahrzeugen bekannt, bei der an einem Elektromotor ein Umlaufrädergetriebe mit einem Sonnenrad und einem innenverzahnten Hohlrad sowie mehreren Planetenrädern gekoppelt ist. Die Planetenräder sind in axialer Ausrichtung mit zwei Zahnkränze mit unterschiedlichen Teilkreisdurchmessern ausgestattet, wobei die Zahnkränze mit dem größeren Teilkreisdurchmesser mit dem Sonnenrad und dem feststehenden innenverzahnten Hohlrad kämmen. Die Zahnkränze mit dem kleineren Teilkreisdurchmesser kämmen dagegen lediglich mit der Innenverzahnung eines als Seiltrommel ausgebildeten Abtriebselementes. Eine solche Konstruktion benötigt aufgrund der axial aufeinanderfolgenden Anordnung der Getriebeelemente sowie des radialen Überstandes der Planetenräder mit dem größeren Teilkreisdurchmesser über das Abtriebselement einen relativ großen Bauraum.

Weiterhin treten aufgrund der zentralen Lagerung auf dem Achszapfen relativ hohe Kippmomente auf und eine aufwendige Lagerung des Abtriebselementes muß vorgesehen werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Antrieb für Verstellvorrichtungen in Kraftfahrzeugen bereitzustellen, der einen geringen Bauraum benötigt, einfach zu montieren ist und einen kompakten, mit wenigen Bauteilen zu realisierenden Aufbau zuläßt.

Diese Aufgabe wird durch einen Antrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Durch die Lagerung des Abtriebselementes in einer von den Gehäusehälften gebildeten Lagerstelle erübrigt sich die Abstützung des Abtriebselementes auf der Motorabtriebswelle, wodurch diese kürzer baut. Weiterhin entfallen die notwendigen Teile zur Lagerung auf der Welle, da das Lager, vorzugsweise eine Gleitlagerung, durch den Zusammenbau der Gehäusehälften entsteht. Es ist vorgesehen, die Gleitlagerbereiche entweder zu beschichten oder entsprechende Werkstoffe vorzusehen, um eine optimale Gleitreibung zu erreichen.

In einer Weiterbildung der Erfindung weist zumindest eine der Gehäusehälften eine feststehende, als Hohlrad ausgebildete Innenverzahnung auf, wodurch die Variationsbreite der einsetzbaren Getriebe erhöht wird. Dabei können Getriebeelemente zur Kraftübertragung auf das Abtriebs-element sowohl mit der Innenverzahnung des Abtriebs-elementes als auch mit zumindest einer der Innenverzahnungen der Gehäusehälften kämmen. Bei zwei feststehenden Innenverzahnung ergibt sich der Vorteil, daß die auftretenden Kippmomente gleichmäßig aufgenommen werden. Allerdings müssen die Zähne der feststehenden Innenverzahnungen zueinander fluchtend ausgerichtet werden, wenn die kraftübertragenden Getriebeelemente in beide Verzahnungen eingreifen. Zwar ist auch das Abtriebs-element mit seiner Ausbildung als innenverzahntes Hohlrad ein Element des Getriebes, aus Gründen der Übersichtlichkeit wird das Abtriebs-element jedoch gesondert aufgeführt.

Alternativ zu einer an den Gehäusehälften angeformten Innenverzahnung kann die Innenverzahnung auch durch ein oder zwei separate Hohlräder ausgebildet werden, die drehfest in die Gehäusehälften eingelegt werden oder entsprechend befestigt sind.

Die als Zahnräder ausgebildeten Getriebeelemente kämmen dabei sowohl mit der Innenverzahnung des Abtriebs-elementes als auch mit der feststehenden Innenverzahnung.

Dazu ist es selbstverständlich erforderlich, daß der Teilkreisdurchmesser der Innenverzahnung des Abtriebs-elementes im wesentlichen mit dem Teilkreisdurchmesser der feststehenden Innenverzahnung übereinstimmt. Die Zähnezahzahl der Innenverzahnung des Abtriebs-elementes unterscheidet sich um zumindest einen Zahn von der Zähnezahzahl der feststehenden Innenverzahnung, so daß bei einem Ab-laufen der Getriebeelemente auf der feststehenden Innenverzahnung bei gleichzeitigem Eingriff in die Innenverzahnung des Abtriebs-elementes das Abtriebs-element bei einem vollständigen Umlauf der Getriebeelemente um die Differenz der Zähnezahzahl weitergeschoben wird. Auf diese Weise wird eine sehr hohe Übersetzung erreicht und gleichzeitig mit wenigen Bauteilen ein sehr kompaktes Getriebe zur Verfügung gestellt.

Zur Reduzierung des Gesamtgewichtes des Getriebes kann das als Hohlrad ausgebildete Abtriebs-element ringförmig ausgebildet sein und weist auf der Innenseite des Ringes, vorteilhafter Weise über die gesamte axiale Breite der Innenseite des Ringes, die Innenverzahnung auf. Die Außenseite des ringförmigen Hohlrades ist dabei zweckmäßigerweise als Seiltrommel oder als Zahnrad ausgebildet. Die Lagerung des ringförmigen Hohlrades, das vorteilhafterweise einen T-förmigen Querschnitt aufweist, wird von einer Nut gebildet, die bei dem Zusammenfügen des zweiteiligen Gehäuses entsteht. Durch diese Art der Lagerung wird Material des Abtriebs-elementes eingespart und Raum für die Anordnung der Getriebeelemente innerhalb des Hohlrades geschaffen. Weiterhin wird die Fertigung des Abtriebs-elementes erleichtert und die axiale Bautiefe reduziert.

Durch die Ausbildung des Abtriebs-elementes als Seiltrommel bzw. mit einer Außenverzahnung ist es möglich, das Getriebe vielfältig einzusetzen. Neben der speziellen Anwendung als Antrieb für einen Seilfensterheber ist es möglich, dieses kompakte Getriebe auch für Armfensterheber einzusetzen oder an anderen Stellen, z. B. für die Sitz-verstellung, wo nur ein geringer Bauraum zur Verfügung steht.

Es ist vorgesehen, das Zahnradgetriebe aufgrund der erreichbaren hohen Übersetzungsverhältnisse in Kombination mit einem Umlaufrädergetriebe auszubilden, wobei hier insbesondere ein Wolfrom- oder Planetengetriebe vorteilhaft ist.

Alternativ, dazu kann das Zahnradgetriebe auch in Kombination mit einem Taumelgetriebe ausgebildet sein, wobei zur Vermeidung von Kippmomenten der Lagerung und zum Massenausgleich das Taumelgetriebe zwei um 180° versetzt angeordnete Taumelräder aufweist. Alternativ zu einem Taumelgetriebe kann ein Harmonic-drive-Getriebe eingesetzt werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die axiale Ausdehnung der Getriebeelemente kleiner oder gleich der maximalen axialen Ausdehnung des Abtriebs-elementes, was zur Folge hat, daß die Abmessungen des Zahnradgetriebes im wesentlichen durch die axiale und radiale Abmessung des Abtriebs-elementes festgelegt ist. Die maximale axiale Ausdehnung wird dabei in der Regel durch die Breite der Seiltrommel bzw. der Außenverzahnung bestimmt. Weiterhin wird durch die Anordnung der Getriebeelemente innerhalb des Abtriebs-elementes, ohne Überstand über das Abtriebs-element, ein zusätzlicher Schutz der Getriebeelemente erreicht. Zudem kann das entsprechende Getriebegehäuse sehr klein gehalten werden und eine einfache geometrische Form aufweisen, da keine Vorsprünge bzw. Absätze zu berücksichtigen sind.

Durch die Anordnung sämtlicher Getriebeelemente innerhalb des Radius der Innenverzahnung des Hohlrades wird die maximale radiale Ausdehnung durch den Außen-

durchmesser des Abtriebsselementes bestimmt, was zu einem kompakten Aufbau der gesamten Getriebeeinheit des Abtriebsselementes führt.

In einer Ausgestaltung der Erfindung sind die Verzahnungsbereiche der Getriebeelemente bzw. des Abtriebsselementes mit einer Kunststoffbeschichtung versehen, um ein niedriges Geräuschniveau zu erreichen und einen sanften Ablauf der Zahnräder aufeinander zu gewährleisten. Eine Kunststoffbeschichtung der Verzahnungsbereiche hat zu dem den Vorteil, das Fertigungstoleranzen sehr gut ausgeglichen werden können.

Um insgesamt den Antrieb kompakt zu gestalten, ist der Motor vorteilhafter Weise als Flachmotor ausgebildet, wobei insbesondere Scheibenläufer- bzw. Flachankermotoren vorgesehen sind.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind sämtliche Komponenten des Antriebes, also der Motor, das Getriebe, die Gehäusehälften und die Elektronikeinheit so gestaltet, daß bei der Montage lediglich in einer Richtung die Zuführbewegung erfolgt. So bildet beispielsweise eine Gehäusehälfte das Basisteil, das auf einem Montagehalter befestigt wird, und sämtliche weiteren Bauteile wie Planetenträger mitsamt Planetenrädern, Taumelräder, Achsen, Ankerscheibe und die zweite Gehäusehälfte werden aus einer Richtung, vorzugsweise von oben, zugeführt. Durch diesen Aufbau wird insbesondere die automatisierte Montage des Antriebes erleichtert und beschleunigt.

Die Mittel zur Bestromung des Motors sind in der Elektronikeinheit vorgesehen, die durch Öffnungen in dem Gehäuse mit dem Motor verbindbar sind. Damit wird ein überwiegend geschlossenes Gehäuse erhalten und die externen Anschlüsse an die Stromversorgung des Fahrzeuges werden über die Elektronikeinheit realisiert.

Ebenso sind Sensorelemente in der Elektronikeinheit vorgesehen, die durch Öffnungen in dem Gehäuse mit dem Motor oder dem Getriebe gekoppelt sind und der Elektronikeinheit Informationen über die Drehzahl, die Position oder die Leistungsaufnahme des Motor übermitteln. Grundsätzlich ist es auch möglich, die Sensoren, z. B. optische Sensoren, auf das Getriebe auszurichten, um von dort die Informationen zu erhalten.

Anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen soll der der Erfindung zugrundeliegende Gedanke näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1a einen Antrieb mit Planetengetriebe in Explosionsdarstellung;

Fig. 1b ein montiertes Getriebe nach Fig. 3a;

Fig. 2 eine Schemazeichnung eines Seilfensterhebers;

Fig. 3 einen montierten Antrieb;

Fig. 4 eine Schnittdarstellung eines Wolfromgetriebes;

Fig. 5a eine Schnittdarstellung eines Taumelgetriebes, sowie

Fig. 5b eine Draufsicht auf das Taumelgetriebe gemäß Fig. 5a.

Gleiche Bauteile sind in den Figuren mit gleichen Bezugsziffern versehen.

In der Fig. 1 ist ein Antrieb 100 in der Version eines Seilfensterheberantriebes in Explosionsdarstellung dargestellt, mit einer Elektronikeinheit 7, die einen Motor 5 steuert, der vorzugsweise als Flachmotor ausgebildet und mit einem Getriebe 2 gekoppelt ist. Der Motor 5 und das Getriebe 2 sind von zwei Gehäusehälften 6a und 6b umschlossen, das Öffnungen zum Ein- und Austritt eines Seiles 8 aufweist.

In der Elektronikeinheit 7 sind unter anderem die nicht dargestellten Bürsten sowie Sensoren, z. B. für die Drehzahl oder die Stellung des Motors, untergebracht. Dabei ist vorgesehen, daß die Elektronikeinheit 7 auf der Trockenraumseite angebracht ist, während der Motor 5 und das Getriebe 2

sich auf der Naßraumseite befinden.

In dem Trockenraum A, der beispielsweise durch ein nicht dargestelltes Trägermodul von dem Naßraum B getrennt ist, ist die Elektronikeinheit 7 mit den notwendigen Anschlüssen für die Spannungsversorgung, den Bürsten sowie Sensoreinrichtungen für die Position und Drehzahl des Motors 5 dargestellt. Auf der Naßraumseite B finden sich die übrigen Komponenten des Antriebes 100, nämlich der Motor 5 mitsamt Getriebe 2 und den Gehäusehälften 6a und 6b.

In der Gehäusehälfte 6a befinden sich, neben Öffnungen 15 für Sensoren, die Öffnungen 16 für die Bürsten, die von den korrespondierenden Elementen in der Elektronikeinheit 7 durchgriffen werden. Auf der der Elektronikeinheit 7 abgewandten Seite der Gehäusehälfte 6a ist die Ankerscheibe 51 angeordnet, die zwischen der Gehäusehälfte 6a und einem Gehäusedeckel 53 als magnetischer Rückschluß mit einem Magneten 52 eingebettet ist. Die Gehäusehälfte 6a, die Ankerscheibe 51 sowie der Gehäusedeckel 53 mitsamt dem Magneten 52 bilden den Motor 5, der von der Elektronikeinheit 7 mitsamt den Bürsten komplettiert wird. Eine Motorabtriebswelle 10 ist an der drehbaren Ankerscheibe 51 befestigt und bewirkt die Übertragung der Drehbewegung auf das Getriebe 2, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit die Motorabtriebswelle 10 im Zusammenhang mit dem Getriebe 2 dargestellt ist.

Die Motorabtriebswelle 10 trägt ein drehfest auf ihr montiertes Sonnenrad 25, das drei Planetenräder 23-25 kämmt, die auf einem Planetenträger 1 mit Drehachsen 230-250 drehbar gelagert sind. Der Planetenträger 1 selbst ist drehbar auf der Motorabtriebswelle 10 gelagert.

Die Planetenräder 23-25 kämmen dabei sowohl die Innenverzahnung 60b der Gehäusehälfte 6b als auch die Innenverzahnung 60a eines feststehenden Zahnkranzes 61 und laufen aufgrund der drehbaren Lagerung des Planetenträgers 1 auf den feststehenden Innenverzahnungen 60a und 60b um. Ebenfalls kämmen die Planetenräder 23-25 eine Innenverzahnung 40 eines ringförmig ausgebildeten Abtriebsselementes 4, das zwischen dem feststehenden Zahnkranz 61 und der Gehäusehälfte 6b angeordnet ist.

Um das Abtriebsselement 4 ist das Seil 8 geschlungen, wobei das Seil 8 in Vertiefungen 41 auf dem äußeren Umfang des Abtriebsselementes 4 geführt ist, womit das Abtriebsselement 4 als Seiltrommel ausgebildet ist. Die Seiltrommel ist somit Bestandteil des Getriebes 2.

Im Gegensatz zu dem feststehenden Zahnkranz 61, der über angeformte Laschen 62 an dem Gehäusedeckel 53 und der feststehenden Gehäusehälfte 6b festgelegt ist, ist das Abtriebsselement 4 drehbeweglich gelagert. Alternativ zu einem separaten, nachträglich in eine Gehäusehälfte einzulegenden Zahnkranz kann die feststehende Innenverzahnung auch an einem Motorgehäusedeckel angespritzt werden, wobei in den Motorgehäusedeckel ein Magnet für den Rückschluß integriert sein kann.

Fig. 2 zeigt in einer Schemazeichnung den Antrieb 100 und drei Seilumlenkrollen 101, wobei der Antrieb 100 in dem Ausführungsbeispiel gleichzeitig die Funktion der vierten Seilumlenkung wahrnimmt. Die Funktionsweise des Seilfensterhebers an sich ist bekannt und bedarf keiner Erläuterung. Neben dem Fensterheberantrieb ist aufgrund der kompakten Bauweise die Anwendung für sämtliche Verstelleinrichtungen in Kraftfahrzeugen vorgesehen, z. B. in Schiebedächern oder bei der Verstellung von Sitzkomponenten oder Sitzen.

In der Fig. 3 ist der Antrieb 100 in montiertem Zustand gezeigt.

Die Art und Weise, wie das Abtriebsselement 4 in Drehbewegung versetzt wird, wird nachfolgend anhand der Fig. 1b

erläutert, in der ein zusammengebautes Getriebe 2 gemäß der Fig. 1a gezeigt ist. Auf der Motorabtriebsachse 10 ist das Sonnenrad 26 drehfest montiert und kämmt die auf nicht dargestellten Drehachsen auf dem Planetenträger 1 gelagerten Planetenräder 23-25. Die Planetenräder 23-25 greifen in die Innenverzahnungen 60a und 60b der Gehäusehälfte 6b sowie des feststehenden Zahnkranzes 61 ein. Das Festlegen des Zahnkranzes 61 erfolgt vorzugsweise mit den Laschen 62 an dem nicht dargestellten Gehäusedeckel 53, in dem entsprechende Ausnehmungen vorgesehen sind. Alternativ oder in Ergänzung dazu können die entsprechenden Ausnehmungen auch, wie in dem vorliegenden Beispiel, in der Gehäusehälfte 6b eingearbeitet sein. Die Innenverzahnungen 60a und 60b weisen den gleichen Teilkreisdurchmesser sowie die gleiche Zähnezahzahl auf und die Laschen 62 sowie die korrespondierenden Ausnehmungen in der Gehäusehälfte 6b sind dergestalt ausgerichtet, daß die Zähne der Innenverzahnungen 60a und 60b zueinander fluchten. Beim Drehen des Sonnenrades 26 kämmen somit die Planetenräder 23-25 die Innenverzahnungen 60a und 60b und laufen um die Motorabtriebswelle 10 innerhalb der Innenverzahnungen 60a und 60b um.

Die Innenverzahnungen 60a und 60b des Zahnkranzes 61 bzw. der Gehäusehälfte 6b sind axial zueinander beabstandet, so daß ein Freiraum bzw. ein Spalt zwischen den Innenverzahnungen 60a und 60b entsteht, in den das Abtriebsselement 4, drehbar lagert. Die Innenverzahnung 40 entspricht im Teilkreisdurchmesser im wesentlichen der Innenverzahnung 60a bzw. 60b, weist jedoch eine dazu verschiedene Zähnezahzahl auf, die um zumindest einen Zahn geringer als die der Innenverzahnung 60a bzw. 60b ist.

Durch das Umlaufen der Planetenräder 23-25 auf den feststehenden Innenverzahnungen 60a und 60b und dem gleichzeitigen Kämmen der Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes wird aufgrund der verschiedenen Zähnezahzahl das Abtriebsselement 4 in Richtung des Umlaufes der Planetenräder weitergeschoben und somit in Drehung versetzt. Das Seil 8, das auf der als Seiltrommel ausgebildeten Außenseite des Abtriebsselementes 4 aufgewickelt ist, wird je nach Drehrichtung der Motorabtriebswelle 10 in die eine oder andere Richtung bewegt.

Sämtliche Getriebeelemente, also die Motorwelle 10, das Sonnenrad 26, die Planetenräder 23-25 befinden sich innerhalb des Radiuses der Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes 4 und ermöglichen aufgrund dieser Anordnung eine sehr kompakte Bauweise.

Es ist selbstverständlich möglich, den Planetenträger feststehend auszubilden und somit ein konventionelles Planetengetriebe vorzusehen. Bei einer solchen Ausgestaltung sind die feststehenden Innenverzahnungen der Gehäusehälfte nicht vorgesehen.

Die Fig. 4 zeigt den Antrieb 100 mit dem Motor 5 und einem mit der Motorabtriebswelle 10 gekoppelten Umlaufrädergetriebe. Das Umlaufrädergetriebe, hier als Wolfromgetriebe ausgebildet, besteht aus einem Planetenträger 1, der drehfest der Motorabtriebswelle 10 über eine Paßfeder verbunden ist und auf dem drehbar die Planetenräder 20 und 21 angeordnet sind. Die Planetenräder 20 und 21 sind auf den um die Motorabtriebswelle 10 umlaufenden Drehachsen 110 und 120 gelagert und kämmen sowohl mit den Innenverzahnungen 60a und 60b des zweiteiligen, feststehenden Gehäuses 6a, 6b als auch mit der Innenverzahnung 40 des als Hohlrad ausgebildeten Abtriebsselementes 4.

Das Gehäuse, in dem das Abtriebsselement 4 drehbar gelagert ist, besteht aus zwei Gehäusehälften 6a und 6b, die durch nicht dargestellte Verbindungsmittel miteinander verbunden sind. Die beiden Gehäusehälften 6a und 6b bilden im montierten Zustand eine Nut, durch die der schmalere

Abschnitt des im Querschnitt T-förmigen Abtriebsselementes 4 hindurch geht. An der nach innen gerichteten Stirnseite des Abtriebsselementes 4 ist die Innenverzahnung 40 vorgesehen, deren Teilkreisdurchmesser im wesentlichen dem Teilkreisdurchmesser der Innenverzahnungen 60a und 60b der Gehäusehälften 6a und 6b entspricht und mit den Verzahnungsbereichen der Planetenräder 20, 21 kämmt. Dies bedeutet, daß die Verzahnungen der Planetenräder 20, 21 sowohl mit der Innenverzahnungen 60a und 60b als auch mit der Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes 4 kämmen.

An dem äußeren Umfang des Abtriebsselementes 4 sind Vertiefungen 41 für die Führung eines nicht dargestellten Seiles dargestellt, mit dem ein seilbetriebener Fensterheber betätigt werden kann. Nachfolgend wird die Wirkungsweise des Getriebes kurz erläutert.

Über die Motorabtriebswelle 10 des Motors 5 wird der Planetenträger 1, der über eine Paßfeder drehfest mit der Motorabtriebswelle 10 verbunden ist, in Drehung versetzt. Dadurch laufen die Drehachsen 110 und 120 der Planetenräder 20 und 21 um die Motorabtriebswelle 10 und lassen die Planetenräder 20 und 21 ebenfalls um die Motorabtriebswelle 10 umlaufen. Aufgrund der drehbaren Lagerung der Planetenräder 20 und 21 um die Drehachsen 110 und 120 und des Eingriffes der Verzahnungen der Planetenräder 20 und 21 in die drehfesten Innenverzahnungen 60a und 60b, drehen die Planetenräder 20 und 21 zusätzlich um die Drehachsen 110 und 120.

Die Planetenräder 20 und 21 kämmen zudem die Innenverzahnung 40 des drehbar gelagerten Abtriebsselementes 4, dessen Zähnezahzahl der Innenverzahnung 40 zu den Innenverzahnungen 60a und 60b verschieden ist, so daß nach einer vollständigen Drehung des Planetenträgers 1 um 360° das Abtriebsselement 4 um die Differenz der Zähnezahzahl verschoben wird. Auf diese Weise wird ein sehr hohes Übersetzungsverhältnis erreicht, was dazu führt, daß der Motor 5 relativ klein ausgelegt werden kann und eine geringere Ausgangsleistung aufzuweisen hat. Auch wird auf diese Weise mit nur einer Getriebestufe eine Übersetzung einer hohen Drehzahl des Motors 5 auf eine geringe Drehzahl des Abtriebsselementes 4 erreicht.

Die dem Motor 5 abgewandte Gehäusehälfte 6a ist in dem dargestellten Beispiel mit einem Ausschnitt im Bereich der Planetenräder 20 und 21 dargestellt; denkbar ist jedoch auch, daß die Gehäusehälfte 6a eine überwiegend geschlossene Oberfläche aufweist und daß sämtliche Getriebeelemente, also die Drehachsen 110 und 120 sowie die Planetenräder 20 und 21, der Planetenträger 1 und die Motorabtriebswelle 10 von dem Gehäuse 6a überdeckt werden. Die feststehende, als Hohlrad ausgebildete Innenverzahnung 60a ist damit als ein Gehäuseteil ausgebildet, wodurch ein erhöhter Integrationsgrad erreicht wird. Auf diese Weise kann kostengünstig eine Trennung von Naß- und Trockenraum durchgeführt werden, ohne daß eine aufwendige Abdichtung des Durchtritts der Motorabtriebswelle 10, beispielsweise durch ein Trägerblech, erfolgen muß. Lediglich die Verbindung der Gehäusehälften und die Befestigung auf dem Trägerelement bedarf dann einer üblichen Abdichtung.

Selbstverständlich ist es möglich, den Bereich mit den Vertiefungen 41 breiter zu gestalten bzw. die Getriebeelemente 20 und 21 derart axial schmal auszubilden, daß die axiale Breite des Getriebes im wesentlichen durch die axiale Breite des Abtriebsselementes 4 zzgl. der Wandung der Gehäusehälfte 6a festgelegt wird. Sämtliche Getriebeelemente befinden sich dann innerhalb des Radiuses der Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes 4 und ragen weder radial noch axial aus dem Abtriebsselement 4 hervor.

In den Fig. 5a und 5b ist eine Variante des erfindungsge-
mäßigen Antriebes gezeigt, bei dem das Getriebe als ein Tau-

melgetriebe ausgebildet ist. Das Abtriebsselement 4 ist dabei analog zu der Ausführung gem. der Fig. 1 und 4 drehbar in einem zweiteiligen feststehenden Gehäuse gelagert, wobei sowohl das Gehäuse als auch das Abtriebsselement 4 jeweils mit Innenverzahnungen 60a, 60b bzw. 40 versehen sind. Die Innenverzahnungen 40 und 60a, 60b werden gleichzeitig von zwei exzentrisch auf der Motorabtriebswelle 10 gelagerten Taumelrädern 3a und 3b gekämmt, wobei die Taumelräder 3a und 3b aus Gründen des Massenausgleiches um 180° versetzt angeordnet sind. Die Taumelräder 3a und 3b sind axial zueinander versetzt angeordnet und kämmen daher jeweils auf der Hälfte der Breite die Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes 4.

Auf der Motorabtriebswelle 10 sind zwei Exzenter 11 und 12 angeordnet, die die gleiche Exzentrizität zu der Drehachse der Motorabtriebswelle 10 haben und um 180° versetzt sind. Auf diesen Exzentern 11 und 12 sind je ein Taumelrad 3b und 3a drehbar gelagert, wobei der Teilkreisdurchmesser der Taumelräder 3b und 3a so gewählt ist, daß die Verzahnungen der Taumelräder 3b und 3a mit den Innenverzahnungen 60a und 60b der Gehäusenhälften 6a und 6b und der Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes 4 kämmen. Bei einer Drehung der Motorabtriebswelle 10 laufen die Exzenter 11 und 12 um die Drehachse der Motorabtriebswelle 10 um und die Taumelräder 3a und 3b rollen jeweils auf den feststehenden Innenverzahnungen 60a und 60b der Gehäusenhälften ab. Da die Verzahnungsbereiche der Taumelräder 3b und 3a gleichzeitig auch mit der Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes 4 kämmen, kommt es aufgrund der unterschiedlichen Zähnezahls der Innenverzahnungen 40 und 60a, 60b zu einem Vorwärtsschieben des Abtriebsselementes 4. Dementsprechend wird das auf die Seiltrommel mit den Vertiefungen 41 gewickelte Seil 8 entsprechend bewegt.

Durch die beschriebene Lagerung werden die Kippmomente des Abtriebsselementes 4 direkt auf die Gehäusenhälften 6a und 6b übertragen. Aufgrund der entsprechend kleinen Hebel ist die Belastung zu einer herkömmlichen Lagerung auf einer zentralen Welle reduziert.

In der Fig. 5b ist eine schematische Draufsicht auf das Taumelgetriebe gem. der Fig. 5a gezeigt, anhand der zu erkennen ist, daß sowohl das Taumelrad 3a als auch das Taumelrad 3b innerhalb des Radius der Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes und der feststehenden Innenverzahnung 60a ablaufen und wie die Exzenter 11 und 12 in Bezug auf die Drehachse der Motorabtriebswelle 10 angeordnet sind. Gestrichelt ist die Innenverzahnung 40 des Abtriebsselementes 4 angedeutet, wobei am linken Rand der Zeichnung zu erkennen ist, daß die Innenverzahnungen 40 und 60a eine unterschiedliche Zähnezahls aufweisen und daß das Abtriebsselement 4 aufgrund der Differenz der Zähnezahls und des Eingriffes der Taumelräder 3a und 3b in die drehfesteste Innenverzahnung 60a gedreht wird.

Auch hier kann durch eine entsprechend axial schmale Auslegung der Getriebeelemente, insbesondere der Taumelräder 3a und 3b, ein sehr schmaler Aufbau erzielt werden. Ebenfalls entspricht die axiale Breite des Getriebes im wesentlichen der Breite des Abtriebsselementes 4.

Zur Vermeidung unnötiger Geräusche sowie zum einfachen Ausgleich von Toleranzen ist vorgesehen, sämtliche Verzahnungsbereiche mit einer Kunststoffschicht zu überziehen, wodurch ein weiches Abrollverhalten bei einem niedrigen Geräuschniveau erreicht wird.

Patentansprüche

1. Antrieb für Verstellvorrichtungen in Kraftfahrzeugen, insbesondere von Fensterhebern, mit einem Motor

(5) und einem mit dem Motor (5) gekoppelten Zahnradgetriebe, das ein innenverzahntes Hohlrad (4) als Abtriebsselement aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsselement (4) in einer von einem zweiteiligen Gehäuse (6a, 6b) gebildeten Lagerstelle gelagert ist.

2. Antrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Gehäusenhälften (6a, 6b) eine feststehende, als Hohlrad ausgebildete Innenverzahnung (60a, 60b) aufweist.

3. Antrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Getriebeelemente (20, 21, 23, 24, 25; 3a, 3b) zur Kraftübertragung auf das Abtriebsselement (4) sowohl mit der Innenverzahnung (40) des Abtriebsselementes (4) als auch mit zumindest einer der Innenverzahnungen (60a, 60b) der Gehäusenhälften (6a, 6b) kämmen.

4. Antrieb nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähnezahls der Innenverzahnung (40) des Abtriebsselementes (4) von der Zähnezahls der Innenverzahnung (60a, 60b) der Gehäusenhälften (6a, 6b) um zumindest einen Zahn verschieden ist.

5. Antrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Verzahnungen der Getriebeelemente (20, 21, 23, 24, 25; 3a, 3b) sowohl in die Innenverzahnungen (60a, 60b) beider Gehäusenhälften (6a, 6b) als auch in die Innenverzahnung (40) des Abtriebsselementes (4) eingreifen.

6. Antrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Innenverzahnung (60a, 60b) in zumindest einer der Gehäusenhälften (6a, 6b) angeformt ist.

7. Antrieb nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Innenverzahnung (60a, 60b) als ein Zahnkranz ausgebildet ist, der drehfest in einer Gehäusenhälfte (6a, 6b) gelagert ist.

8. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abtriebsselement (4) als Seiltrommel (41) ausgebildet ist oder eine Außenverzahnung aufweist.

9. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die bewegten Getriebeelemente (1, 20, 21, 23, 24, 25, 26; 3a, 3b) des Zahnradgetriebes zur Kraftübertragung auf das Abtriebsselement (4) innerhalb des Radius der Innenverzahnung (40) des Hohlrades (4) angeordnet sind.

10. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnradgetriebe als Umlaufrädergetriebe in Kombination mit einem Wolfrom- oder Planetengetriebe ausgebildet ist.

11. Antrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Zahnradgetriebe als Umlaufrädergetriebe in Kombination mit einem Taumel- oder Harmonic-drive-Getriebe ausgebildet ist.

12. Antrieb nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Taumelgetriebe zwei um 180° versetzt angeordnete Taumelräder (3a, 3b) aufweist.

13. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Ausdehnung der Getriebeelemente (1, 20, 21, 23, 24, 25, 26; 3a, 3b) kleiner oder gleich der maximalen axialen Ausdehnung des Abtriebsselementes (4) ist.

14. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzahnungsbereiche der Getriebeelemente (20, 21, 23, 24, 25, 26; 3a, 3b) und/oder des Abtriebsselementes (4) mit einer Kunststoffbeschichtung versehen sind.

15. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche

che, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (5) als Flachmotor ausgebildet ist.

16. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten des Antriebs (100) in einer Montagerichtung miteinander montierbar sind. 5

17. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zur Bestromung des Motors (5) in einer Elektronikeinheit (7) vorgesehen sind, die durch Öffnungen (16) in dem Gehäuse mit dem Motor (5) verbindbar sind. 10

18. Antrieb nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Sensorelemente in der Elektronikeinheit (7) vorgesehen sind, die durch Öffnungen (15) in dem Gehäuse mit dem Motor (5) oder dem Getriebe (2) gekoppelt sind. 15

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

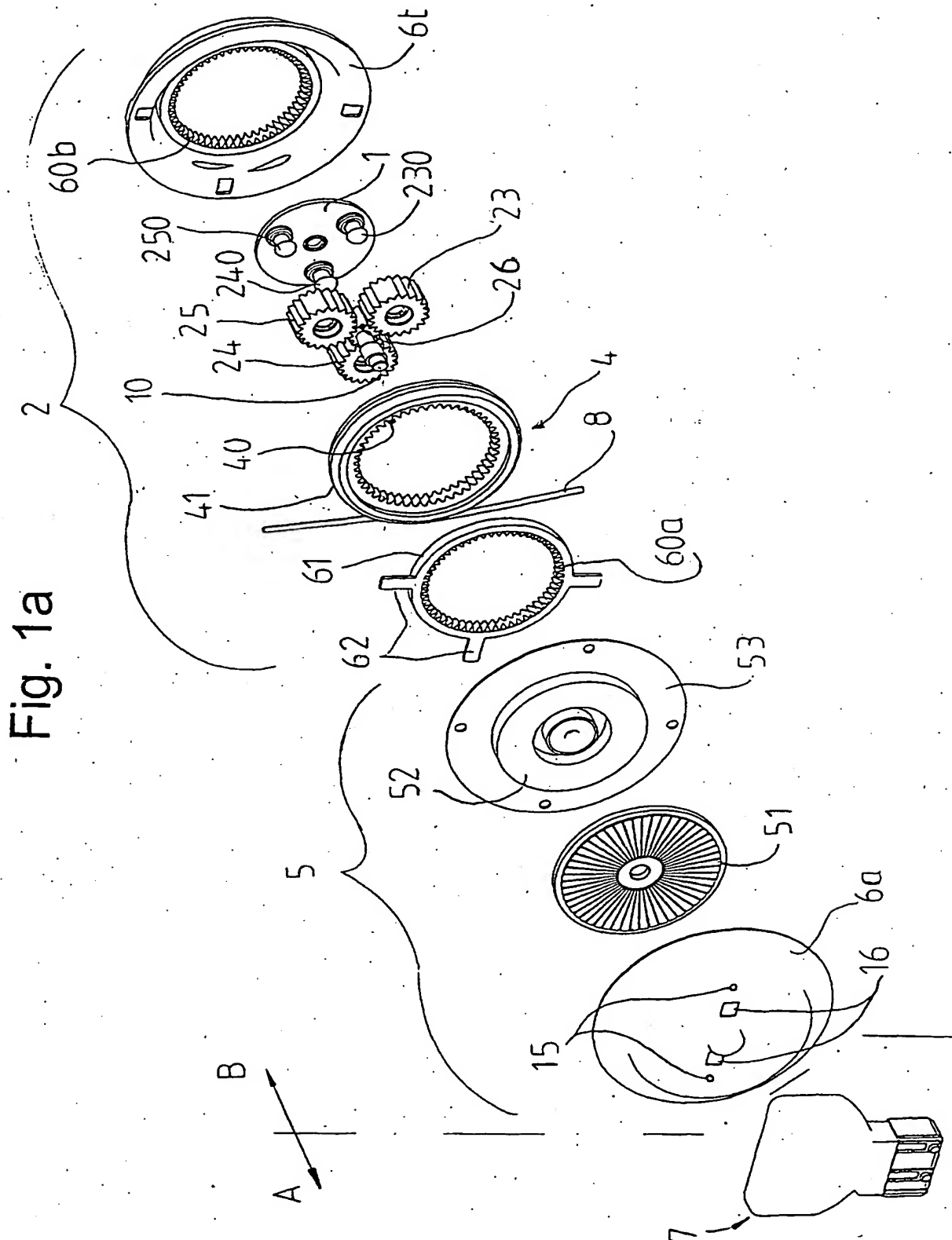


Fig. 1b

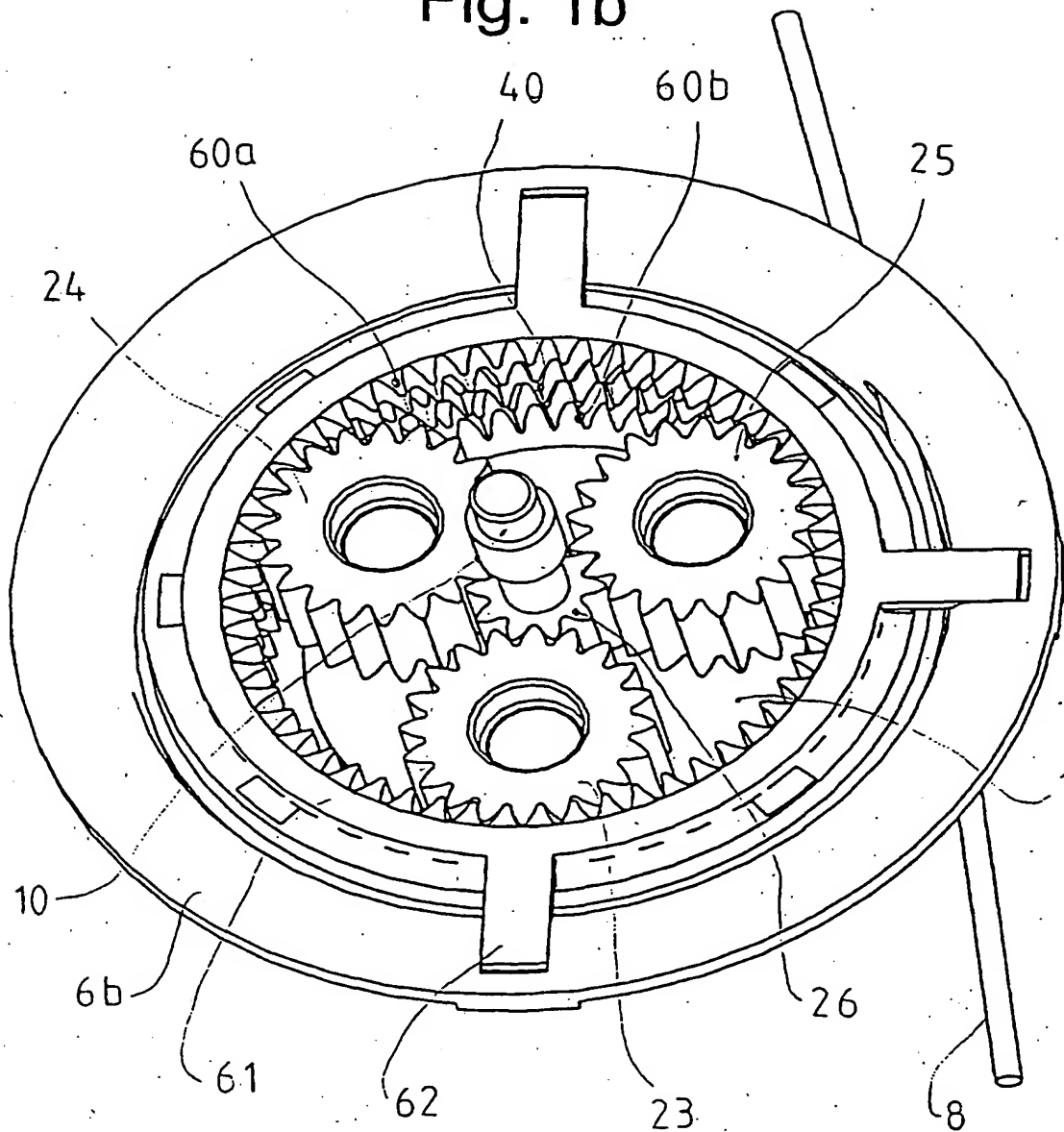


Fig. 2

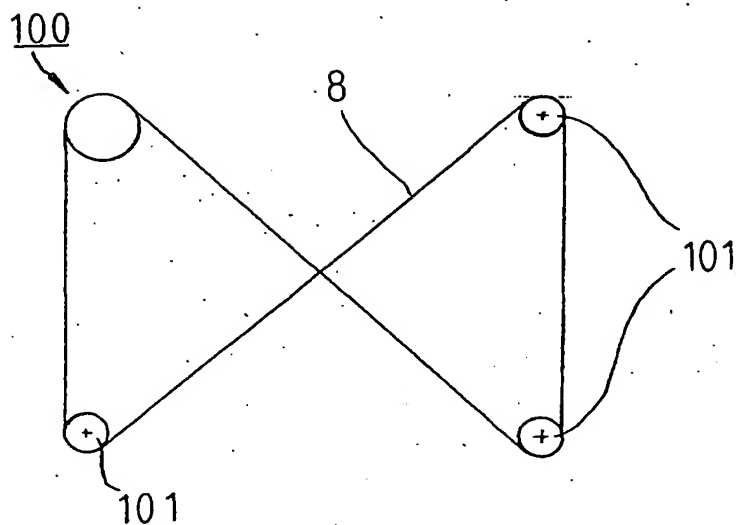


Fig. 3

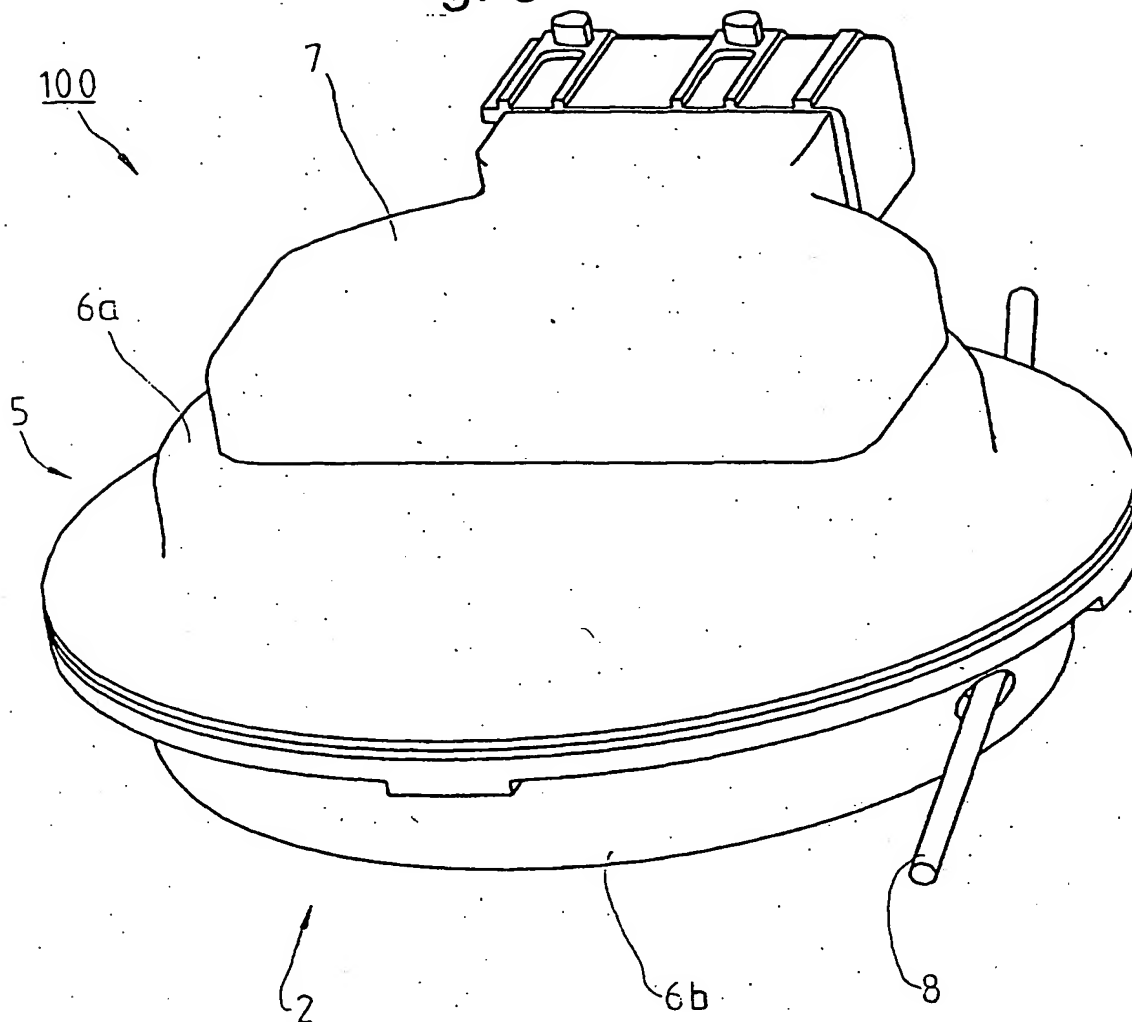


Fig. 4

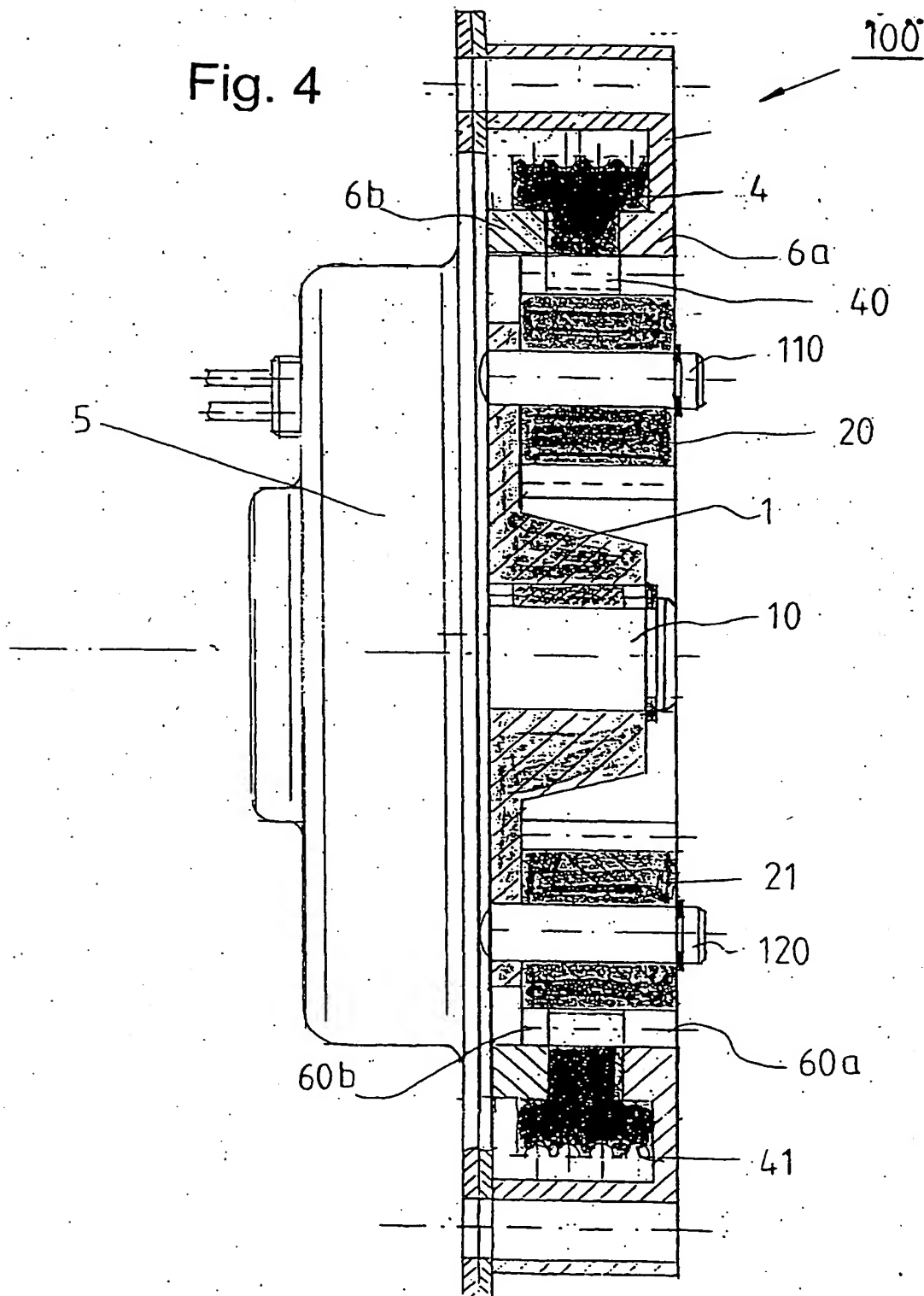


Fig. 5a

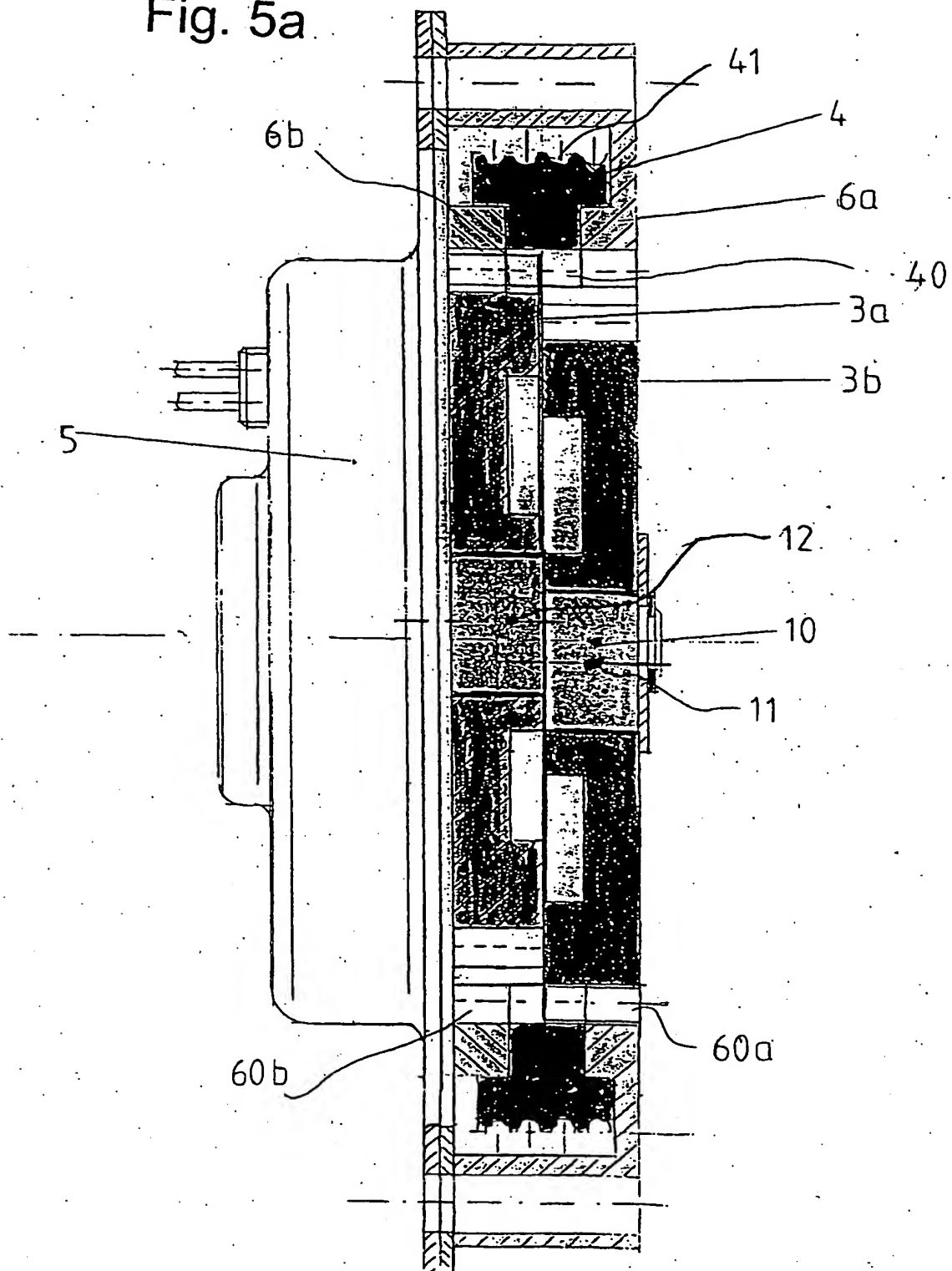
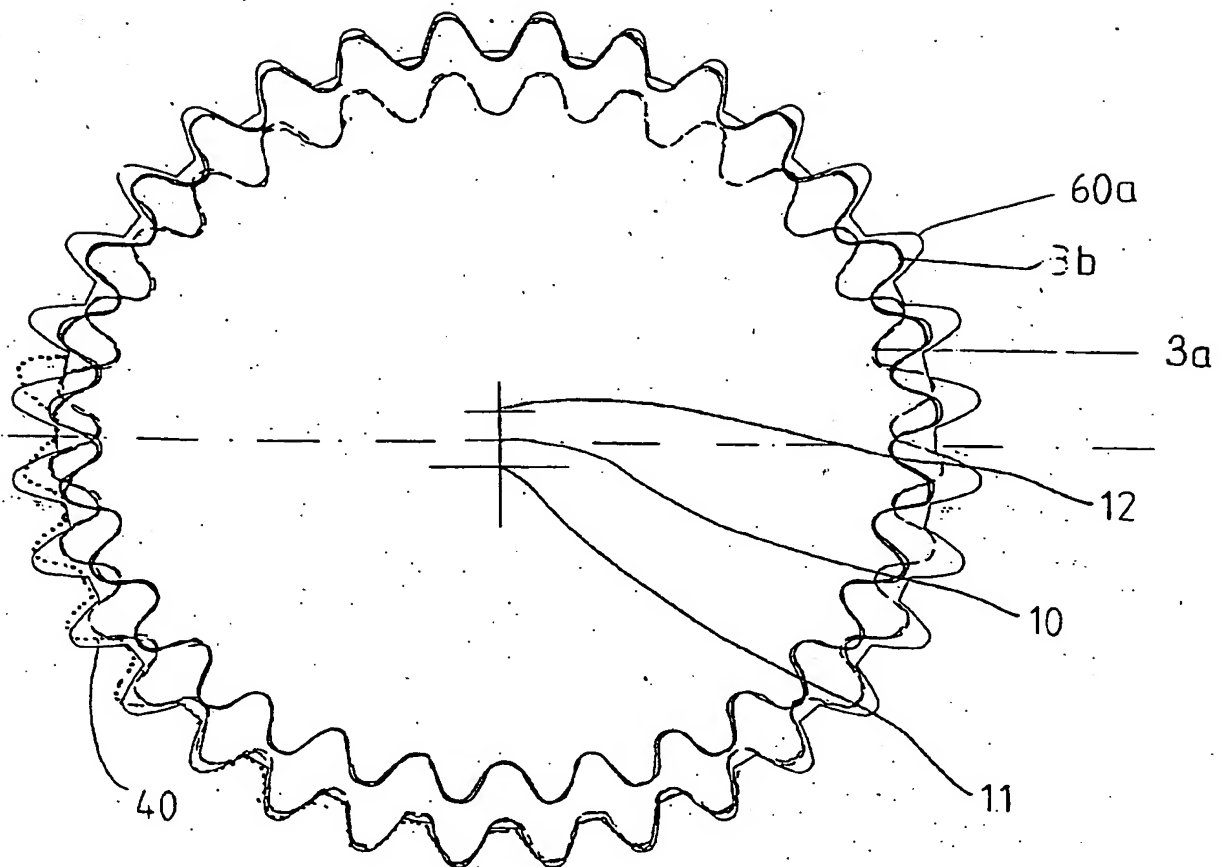


Fig. 5b



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.